

PCT/KR 03/02102

RO/KR 13. 10. 2003

REC'D 28 OCT 2003

WIPO

PCT

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0044316
Application Number

출원년월일 : 2003년 07월 01일
Date of Application JUL 01, 2003

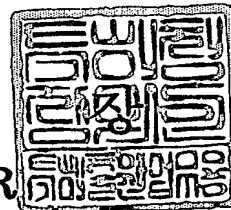
출원인 : 주식회사 엘지เอส
Applicant(s) LGS Corporation Ltd



2003 년 10 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.07.01
【발명의 명칭】	백라이트 유닛의 집광시트
【발명의 영문명칭】	PRISM SHEET OF BACK LIGHT UNIT FOR LCD
【출원인】	
【명칭】	주식회사 엘지애스
【출원인코드】	1-1999-040100-2
【대리인】	
【성명】	김종화
【대리인코드】	9-1998-000090-0
【포괄위임등록번호】	1999-049588-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심용식
【성명의 영문표기】	SHIM, YOUNG SHIG
【주민등록번호】	631205-1036718
【우편번호】	150-795
【주소】	서울특별시 영등포구 여의도동 미성아파트 D-1006
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조성민
【성명의 영문표기】	CHO, SUNG MIN
【주민등록번호】	640415-1046728
【우편번호】	463-766
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 임광아파트 301-1004
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이은미
【성명의 영문표기】	LEE, EUN MI
【주민등록번호】	720315-2550925

【우편번호】 611-806
【주소】 부산광역시 연제구 거제2동 802-124
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박순룡
【성명의 영문표기】 PARK, SOON RYONG
【주민등록번호】 750725-1352019
【우편번호】 790-908
【주소】 경상북도 포항시 남구 오천읍 용덕3리 420-29
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의
한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
김중화 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 10 면 10,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 17 항 653,000 원
【합계】 692,000 원
【감면사유】 중소기업
【감면후 수수료】 346,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의
한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 백라이트 유닛 내에서 2개가 겹쳐져 사용되는 집광시트간의 접촉면사이에서 발생하는 광학적 결함을 제어할 수 있는 시트 구조를 제공함으로써 모아레 현상으로 인한 LCD의 품질 열화를 미연에 방지할 수 있게 되며, 이를 통해 우수한 상태의 이미지 영상을 제공하기 위한 것이다.

본 발명에 따른 백라이트 유닛의 집광시트는, 집광시트의 구조화 표면(14)이, 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 확연히 구분되는 비평면형 피크로 이루어지며, 상기 피크의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이등변 프리즘의 형상을 일정한 사이스로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 벨리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 것을 특징으로 한다. 이와 같이 프리즘의 형상은 동일하지만 피크의 높이 변화 사이클을 통해 모아레 무늬를 최소로 억제하거나 제거할 수 있으므로 백라이트유닛에 적용되는 고 신뢰성 집광시트를 얻을 수 있게 된다.

【대표도】

도 10a

【색인어】

엘씨디, 백라이트, 유닛, 집광시트, 모아레, 프리즘, 회절

【명세서】

【발명의 명칭】

백라이트 유닛의 집광시트{PRISM SHEET OF BACK LIGHT UNIT FOR LCD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 집광시트가 적용된 백라이트 유닛의 어셈블리 분해 사시도.

도 2는 도 1의 A₁-A₂ 단면도.

도 3의 (a)(b)는 백라이트 유닛에 적용 가능한 종래 유연성 필름의 구성을 보인 확대 사시도

도 4는 백라이트 유닛에 적용 가능한 종래의 유연성 필름의 단면도

도 5는 도 4의 역단면도

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 집광시트의 구성을 위한 이론 배경인 프리즘 격자에서의 광원 회절을 설명도 하기 위한 도면으로서,

(a)는 투과프리즘 격자

(b)는 격자주기와 격자사이의 관계를 설명하기 위한 도면.

도 7은 구조화 표면을 중심으로 하는 집광시트의 회절특성 비교도로서,

(a)는 일반적인 프리즘 격자 시트,

(b)는 본 발명에 따른 프리즘 격자 시트.

도 8은 구조화 표면을 중심으로 하는 집광시트의 격자구조에서의 조도량 비교도로서,

(a)는 일정한 격자를 가지는 프리즘 시트의 배열 및 조도량 참고도

(b)는 주기적인 변화를 가지는 일정한 격자를 가지는 프리즘 시트의 배열 및 조도량 참고도.

도 9는 집광시트에서 구조화 표면과 두께 변화에 따른 위상차를 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 집광시트를 각각 다른 방향으로 나타낸 도면으로서,

(a)는 x방향,

(b)는 y방향을 나타낸 도면

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 집광시트 11 : 피크부

12 : 밸리부

13 : 프리즘

14 : 구조화 표면

15 : 매끄러운면

16 : 경계면

17 : 굴곡부

18 : 유선형 곡률

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<25> 본 발명은 엘씨디(LCD)용 백라이트유닛에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 백라이트유닛에서 방사되는 광의 정면 휘도를 높이기 위한 구성을 이루고 있는 집광시트간의 접촉면사이에서 발생하는 광학적 결함을 제어할 수 있는 구조를 제공함으로써 접촉에서 발생하는 모아레 현상을 감소시키기 위한 집광시트에 관한 것이다.

- <26> 일반적인 영상표시수단인 모니터로서 최근 각광을 받고 있는 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 기존의 음극선관과는 달리 전력소모가 매우 적고, 전자총을 사용하지 않아 얇고 가벼운 특징을 갖고 있어 근래에 급속한 개발 및 보급이 이루어지고 있다.
- <27> 이러한 LCD는 자체적으로 발광하는 성능을 갖지 못하는 것이기 때문에 빛을 반사하거나 투과시켜 빛의 양을 조절하는 방식이 이용되는데, 일반적으로 사용되고 있는 투과형 LCD에서 사용되는 광원장치를 백라이트유닛(Backlight Unit)이라 하는 바, LCD의 성능은 백라이트유닛의 성능에 의해 크게 영향을 받게 된다.
- <28> 도 1 및 도 2는 일반적인 LCD에 채용되고 있는 백라이트유닛의 구조를 설명하기 위한 도면으로, 백라이트유닛은 형광램프(1)와, 반사판(2), 도광판(3), 확산시트(4), 제1집광시트(5), 제2집광시트(6) 및 보호시트(7)로 이루어지며, LCD 패널(8)이 최상부에 안착된다.
- <29> 도 2에 도시된 바와 같이 형광램프(1)에 전압이 인가되면 형광램프(1)내에 존재하는 잔류전자들이 양극으로 이동되고, 양극으로 이동중인 잔류전자가 아르곤(Ar)과 충돌되면 아르곤이 여기되어 양이온이 증식되며, 증식된 양이온이 음극에 충돌하여 2차 전자를 방출하게 된다.
- <30> 이와 같이 방출된 2차 전자가 관내를 흘러서 방전을 개시하게 되면, 방전에 의한 전자의 흐름이 수은증기와 충돌, 전리되어 자외선 및 가시광이 방출하게 되고, 방출된 자외선이 램프 내벽에 도포된 형광체를 여기시켜 가시광을 방출하게 된다.
- <31> 상기 방출된 가시광은 경사진 하부면을 갖고 있는 도광판(3)으로 진행하게 되는데, 도광판(3)의 하부면에는 가시광의 진행방향을 LCD 패널(8)측으로 변환시키기 위하여 미세한 도트 패턴과 같은 각종 패턴이 인쇄되어져 있어서 광손실을 줄임과 동시에 반사판(2)과 함께 광을 상부면 쪽으로 안내하게 된다.

- <32> 이때, 도광판(3)의 상부면을 통과하는 광은 상부면에 대하여 수직 출사하는 광뿐만 아니라 다양한 각도로 경사 출사되는 광들이 존재되어있다.
- <33> 상기 도광판(3)과 제1집광시트(5) 사이에 위치한 확산시트(4)는 도광판(3)으로부터 입사되는 광을 분산시킴으로서 광이 부분적으로 밀집되는 것을 방지함과 함께, 제1집광시트(5) 쪽으로 진행하는 광의 방향을 제1집광시트(5)에 대한 경사각을 줄이는 역할도 함께 수행한다.
- <34> 상기 제1집광시트(5)와 제2집광시트(6)는 각각 상부면에 삼각기둥 모양의 프리즘이 일정한 배열을 갖고 형성되어 있으며, 제1집광시트(5)의 프리즘 배열과 제2집광시트(6)의 프리즘 배열은 서로 소정의 각도로 엇갈리도록 배치된다.
- <35> 상기 제1 및 제2집광시트(5,6)는 각각 확산시트(4)로부터 확산된 광을 LCD 패널(8) 평면에 수직인 방향으로 집광하는 역할을 수행하며, 이에 따라 제1 및 제2 집광시트(5,6)를 통과한 광의 보호시트(7)에 대한 수직 입사성이 완벽하게 얻어지는 것이다.
- <36> 이에 따라서, 상기 제1 및 제2 집광시트(5,6)를 통과하는 광은 거의 대부분 수직하게 진행하게 되어 보호시트(7)상의 휘도분포는 균일하게 얻어진다.
- <37> 그러나, 이러한 종래 백라이트유닛에 적용하기 위한 집광시트에 의하면, 집광시트의 피크(peak) 높이가 스트라이프 형태의 길이방향을 따라 항상 동일하게 유지되어 제1 및 제2 집광시트를 겹쳐서 사용하는 경우 하부에 위치하는 제1집광시트(5)의 피크부와 상부에 위치하는 제2집광시트(6)의 평평한 면간에 광학적 결합이 발생하게 되고, 이로 인해 가시적으로 선무늬가 나타나는 모아레(moire) 현상이 발생하여 화면상에서 구현되는 이미지 특성이 저하되는 문제점이 나타난다.

- <38> 백라이트유닛에 적용되는 집광시트의 구조는 대한민국 특허공보 공개번호 1987-0005258에 박막 유연성 필름으로 소개되어 있다.
- <39> 도 3은 백라이트유닛의 집광시트로 적용되는 박막 유연성 필름으로서, 이 박막 유연성 필름은 한쪽 면에 구조화 표면(12)을 갖고 다른 한쪽 면에 그와 반대되는 매끄러운 면(14)을 갖는 투명한 중합체 물질로 이루어져 있다.
- <40> 이 필름의 구조화 표면(12)은 평행으로 나란히 배열된 소형의 직각 이등변 프리즘의 선형 배열을 포함하여 도 4 및 도 5와 같이 필름(10)의 길이에 걸치는 복수의 피크(17)와 홈(18)을 형성한다. 수직면(20)은 필름이 평면에 위치할 경우 인접한 매끄러운 면(14)에 대해 약 45° 의 알파(α)각을 이룬다.
- <41> 구조화 표면(12) 또는 표면(14)에 일정각도내로 부딪히는 입사광은 도 4와 같이 다른 표면에서 전반사 된다. 첫번째 표면에 의해 굴절된 광이 그 수선에 대하여 임계각 보다 큰 각으로 두번째 표면에 부딪힐 경우 광은 전반사 된다. 공기.중에서 이 임계각은 그 물질의 굴절율의 역수의 아크 사인(arc sine)으로 정의 된다. 또한 도 5와 같이 그 각 범위 밖으로 표면(12) 또는 표면(14)에 부딪히는 입사광의 상당한 부분이 투과되고 그 나머지는 반사된다. 양쪽의 경우에 있어서 물질에 의한 광흡수는 무시할 정도이다.
- <42> 이 유연성 박막 필름은 도 3과 같이, 매끄러운 면(14)에 대한 수선 N으로 형성된 각 매끄러운 면(14)에 입사된 광선 A는 굴절되고 구조화 표면(12)에서 전반사된다. 광선 A와 수선 N은 모두 구조화 표면(12)의 프리즘(16)의 선형배열이 놓여지는 방향 P에 대해 수직인 평면에 위치한다. 광선 A는 전반사되며 동일 평면에 위치하는 반사광선 A'로 나온다. 마찬가지로 방향 P에 대하여 수직이 아닌 평면에서 매끄러운 면(14)에 입사되는 다른 광선 B가 예시되어 있는데

, 입사광선 B는 내부에 반사되며 입사광선 B와 프리즘 방향 P에 의해 한정된 다른 평면에서 광선 B'로 나온다.

- <43> 그러나, 이러한 박막 유연성 필름을 백라이트유닛의 집광시트로 적용하는 경우, 전술한 바 대로 집광시트의 피크(peak) 높이가 스트라이프 형태의 길이방향을 따라 항상 동일하게 유지되어 제1 및 제2 집광시트로 겹쳐서 사용하는 경우 하부에 위치하는 제1집광시트의 피크부와 상부에 위치하는 제2집광시트 평평한 면간에 광학적 결합이 발생하게 되고, 이로 인해 가시적으로 선무늬가 나타나는 모아레(moire) 현상이 발생하여 화면상에서 구현되는 이미지 특성이 저하되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <44> 따라서, 본 발명의 목적은 백라이트유닛에 효과적으로 적용하기 위한 집광시트를 제공하는 것이다.
- <45> 본 발명의 다른 목적은 백라이트유닛 집광시트의 피크 높이가 스트라이프 형태의 길이방향을 따라 동일하게 유지되어 제1 및 제2 집광시트를 겹쳐서 사용하는 경우 나타나는 광학적 결합을 집광시트 구조를 변화시켜 줄이는 것이다.
- <46> 본 발명의 또 다른 목적은 백라이트유닛을 구성하기 위해 집광시트를 겹쳐서 배열하는 경우 개개의 집광시트 상호간 광학적 결합을 최소화 시켜 모아레 현상을 감소시키는 것이다.
- <47> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트유닛의 집광시트는,
- <48> 한쪽 면에 구조화 표면을 가지며 다른 면에 그 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면을 포함하고, 상기 구조화 표면은 나란히 배열된 직각 이등변 프리즘의 선형 배열을 포함하며 복

수의 피크와 밸리를 형성하고, 상기 프리즘의 수직면은 상기 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면과 약 45° 의 각을 이루어 구성된 집광시트에 있어서,

<49> 상기 백라이트유닛의 집광시트의 구조화 표면은, 길이방향을 따르는 피크의 높이가 최고 점과 최저점으로 구분되는 비평면형 피크로 이루어지며,

<50> 상기 피크의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이동변 프리즘의 형상을 일정한 사이즈로 유지하기 위해 상기 구조화 표면과 매끄러운 면이 접하는 경계면 사이에 상기 피크의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부를 형성하여 밸리의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 것을 특징으로 한다.

<51> 이렇게 집광시트의 구조화 표면을 변화시켜 백라이트유닛의 집광시트로 사용하면 해당 집광시트의 상호간 구조화 표면에 의해 발생하는 광학적 결함을 최소화하고, 이를 통해 모아레 무늬를 최소로 억제하거나 제거할 수 있으므로 백라이트유닛에 적용되는 고 신뢰성 집광시트를 얻을 수 있게 된다.

【발명의 구성 및 작용】

<52> 본 발명의 실시예를 도면을 참고로 설명하면 다음과 같다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 집광시트의 구성을 위한 이론 배경인 프리즘 격자에서의 광원 회절을 설명도 하기 위한 도면으로서, (a)는 투과프리즘 격자 (b)는 격자주기와 격자사이의 관계를 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 구조화 표면을 중심으로 하는 집광시트의 회절특성 비교도로서, (a)는 일반적인 프리즘 격자 시트, (b)는 본 발명에 따른 프리즘 격자 시트이다. 도 8은 구조화 표면을 중심으로 하는 집광시트의 격자구조에서의 조도량 비교도로서, (a)는 일정한 격자를 가지는 프리즘 시트의 배열 및 조도량 참고도, (b)는 주기적인 변화를 가지는 일정한 격자를 가지는 프리즘

시트의 배열 및 조도량 참고도 이다. 도 9는 집광시트에서 구조화 표면과 두께 변화에 따른 위상차를 나타낸 도면이며, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 집광시트를 각각 다른 방향으로 나타낸 도면으로서, (a)는 x방향, (b)는 y방향을 나타낸 도면이다.

<53> 본 발명의 실시예에 따른 집광시트는, 한쪽 면에 구조화 표면(14)을 가지며 다른 면에 그 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면(15)을 포함하고, 상기 구조화 표면(14)은 나란히 배열된 직각 이등변 프리즘의 선형 배열을 포함하며 복수의 피크(11)와 밸리(12)를 형성하고, 상기 프리즘의 수직면은 상기 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면과 약 45° 의 각을 이루어 구성된 집광시트에 있어서, 상기 백라이트유닛 집광시트(10)의 구조화 표면(14)은, 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 구분되는 비평면형 피크(11)로 이루어지며, 상기 피크(11)의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이등변 프리즘(13)의 형상을 일정한 사이클로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면(15)이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크(11)의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 밸리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 것을 특징으로 한다.

<54> 또한, 상기 피크(11)의 형상은 최고점과 최저점의 높이 차이가 완만한 곡률로 나타나는 유선형 곡률(18)로 형성된다.

<55> 또한, 상기 피크(11)의 높이차로 형성되는 유선형 곡률의 사이클은 주기적 또는 비주기적으로 연속 반복되도록 나타난다.

<56> 또한, 바람직하게는 집광시트(10)는, 투명하고 유연성있고 가공성이 우수한 열가소성 폴리머필름으로 이루어지고, 상기 폴리머로서는, 아크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리염화비닐로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 폴리머를 사용할 수 있다.

- <57> 상기 폴리머필름은, 폴리카보네이트 위에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름을 사용하거나, 폴리에스테르 위에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름을 사용할 수도 있다.
- <58> 상기 집광시트(10)의 프리즘(13)의 크기는, 집광필름을 LCD 패널(Panel)과 어떠한 복잡한 얼라인 없이 각각의 LCD 픽셀(pixel)에 대해 프리즘의 집광기능이 균일하게 발휘될 수 있게 LCD 픽셀당 2개의 프리즘 이상, 즉 0.127mm이하로 하는 것이 바람직하다.
- <59> 또한, 상기 집광시트(10)의 피크(11)의 높이 변화량(h)은 모아레 현상을 최소화시키기 위해 가시광 영역에서 보강간섭이나 상쇄간섭이 일어나지 않는 범위인 0.125~2.5 μ m로 형성시키는 것이 바람직하다.
- <60> 이와 같은 집광시트(10)를 적용하는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 적어도 1장 이상의 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 구분되는 비평면형 피크로 이루어지며, 상기 피크의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이동변 프리즘의 형상을 일정한 사이즈로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 벨리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 집광시트(10)를 사용하여 구성 될 수 있다.
- <61> 본 발명의 실시예에 따른 집광시트 구조에 관한 이론적인 배경을 도 6 내지 도 9를 참고로 살펴보면, 집광시트의 기초적인 이론의 출발점은 회절격자 이론을 통해 알 수 있다.
- <62> 회절구멍이나 장애물이 주기적으로 배열되어, 출사파의 위상이나 진폭, 위상과 진폭 모두에서 주기적인 변화를 만드는 장치를 회절격자라 한다. 대략 1785년에 미국 천문학자인 리텐하우스(David Rittenhouse)에 의해 고안되었다. 몇 년 후 프라운호퍼(Joseph von Fraunhofer)는 이 원리를 독립적으로 재발견했으며, 계속해서 격자에 대한 이론과 기술에 중요한 공헌을

많이 남겼다. 두개의 평행한 나사사이에 가는 철사나 실을 감아서 사용하여 장치를 통과한 파면은 불투명한 부분과 투명한 부분이 교대로 반복되는 배열에 의하여 진폭 변조를 받는다. 그러므로 다중슬릿 배열을 투과 진폭격자라 하며, 보다 일반적인 투과 격자는 편평하고 투명한 유리판의 표면에 나란한 홈을 굽거나 파서 만든다.

<63> 즉, 형성된 각 홈은 산란광원 역할을 하고, 전체적으로는 서로 평행하고 규칙적인 선광원의 배열을 구성한다. 진폭변조가 거의 없이 빛을 완전히 투과하나, 광학적인 두께가 규칙적으로 변화되는 격자는 위상변조를 일으키며, 이를 투과위상 격자라 한다. 이 경우에는 진폭 대신에 파면의 모양이 도 6a에서와 같이 주기적으로 변하게 되며, 연속적으로 분포된 평면파 성분들을 포함하게 된다.

<64> 이외에도 반사위상 격자등 여러가지 현상이 있다. 기존의 불규칙 주기를 가지는 격자의 경우는 투과 진폭격자현상을 최소화하는 방식이며, 다층 시트를 사용하는 경우는 투과위상 격자효과를 최소화하는 방식에 속한다. 본 발명은 투과 진폭 및 위상조건을 적절히 이용하여 회절효과를 최소화하는 방식이다.

<65> 투과격자를 통해 멀리 떨어져 평행하게 놓인 선광원을 정면으로 바라볼 때, 눈은 회절무늬를 형성하는 초점렌즈로 작용한다. 이와 관련된 하기 [수학식 1]

<66> 【수학식 1】 $a \sin \theta = m \lambda$

<67> 은 수직 입사에 대한 회절격자 방정식이다. 여기서 m 은 주요 최대값의 차수이다. 텅스텐 필라멘트와 같은 넓고 연속적인 스펙트럼을 가진 광원에 대해서, $m=0$, 즉 0번째 차수의 상은 편향되지 않은(θ_0) 백색광에 해당된다.

- <68> 회절격자 방정식은 파장에 의존하므로, $m \neq 0$ 인 임의의 값에 대해 약간씩 다른 각도(θ_m)에 대응하여 분산되는 여러 색의 상은 연속적인 스펙트럼을 형성하게 된다. 작은 보조 최대들에 해당되는 대부분의 상은 관측이 매우 어려워진다. 1차 스펙트럼의 경우 $m=1$ 은 θ_0 의 양 옆에 나타나고 높은 차수의 스펙트럼 $m=2, 3, \dots$ 이 어두운 간격과 교대로 나타난다.
- <69> 그림 6b에서의 위상조건은 하기 [수학식 1]와 같이 표현이 가능하다.
- <70> 【수학식 2】 $AB-CD = a(\sin\theta_m - \sin\theta_i)$
- <71> 가장 중요한 문제점은 $m=0$ 일 때 방향성이 매우 중요하다. 편향되지 않은 백색광의 간섭이 일어나기 때문이다.
- <72> 한편, 도 7은 종래 일반적인 집광시트(a)의 격자구조와 본 발명에 따른 집광시트(b)의 격자구조를 비교한 그림으로서, 이러한 격자구조의 비교를 통해서 회절특성을 설명할 수 있다.
- <73> 도 7의 (b)에서 보인 각 격자에서 출사파의 방향이 임의의 방향으로 서로 평행하게 진행하는 광선군을 고려해 보자. 이파들은 특정 지점상의 어떤 점에 모이게 될 것이며, 각 파의 위상이 동일한 확률로 0과 2π 사이의 임의의 값을 갖는다. 여기서 알고자 하는 것은 임의의 상대적 위상을 갖는 N개의 진폭이 같은 위상자들의 중첩에 의한 광파이다.
- <74> 중요한 사실은 임의의 위상을 가진 많은 수의 위상차의 합은 상식적인 예측과는 달리 0이 되지 않는다는 것이다. 이처럼 회절에서 가장 중요한 부분이 위상차이 이다. 이점이 본 발명의 물리적 기반이다.
- <75> 즉, 프리즘 격자의 진행방향으로의 진폭 변화는 입사하는 광선군은 격자의 표면에 수직인 방향성분으로 빛을 유도하여 위상 차이를 변화시켜 관측자의 눈에 회절현상을 일어나지 않게 유도한다. 격자면의 수직방향으로 광선군을 유도한다라는 것은 진행방향으로의 주기적인 진

폭변화로 인해 유효 굴절을 분포가 달라진다. 빛은 유효굴절률이 높은 쪽으로 이동하므로 광의 진행방향이 바뀌게 된다.

<76> 도 7의 (a)의 경우 한점에서의 같은 방향으로 빛이 유도됨으로 회절현상이 일어난다. 그 이유는 출사파의 위상이 같은 위상이 현상되기 때문이다. 그러나 이러한 경우 한점에서 앞에서 언급된 물리적 근거로 인해 위상의 합이 0이 되지 않으므로 간섭현상이 줄어들게 되는 것이다. 위상합이 0이 되지 않기 때문이다.

<77> 본 발명을 물리적으로 구체적으로 살펴보면, 도 8에 보인 것처럼 격자의 복사조도 분포를 어떤 특정한 비축상(off-axis)의 점에 대해 평균을 취하면, 평균복사조도(I_{aver} :average)는 단일 격자에 의한 복사조도(I_0)의 N배와 같게 되어 $I_{aver}=NI_0$ 가 된다.

<78> 그러나 임의의 한 개의 격자에 의한 임의의 점에서의 복사조도는 N이 대단히 큰 값일지라도, 평균값과 상당히 큰 차이를 보여주게 된다. 이와 같이 관측점 사이의 요동(fluctuation)으로 인하여, 각 격자에 해당하는 특정 무늬는 섬유 다발 분포와 같이 퍼지는 현상을 가지게 된다.

<79> 도 8의 (b)의 경우는 도 8의 (a)와는 달리 개개의 격자들의 복사조도값이 서로 차이가 나서 관측자는 혼란을 느낌으로서 회절효율을 감소시킨다.

<80> 상기에서는 투과 진폭 격자의 회절간섭을 최소화한 내용이었으며, 더불어 위상변위는 다음과 같이 설명할 수 있다.

<81> 본 발명에서의 집광시트의 정면도를 살펴보면 위상 변위가 쉽게 드러나는데, 도 9에 집광시트의 투과 정면도 모습을 나타내었다.

- <82> 본 발명이 가지는 또 하나의 장점은 두께에서 위상차이가 고려된다는 것이다. 시제품의 결과 두께(δ)만큼의 변화를 보여주고 있다. 상기에서 언급한 진폭으로 인한 조도량의 차이를 가져올 뿐만 아니라 위상차이도 더불어 가져오게 된다. 위상차이 정도를 살펴보면 하기 [수학식 3]으로 표현이 가능하다.
- <83> 【수학식 3】 $\Psi_0 - \Psi_1 = kn\delta$
- <84> 도 9에서 점선으로 표현된 부분이 투과한 모습의 한 부분을 나타낸 것이다. Ψ_0 와 Ψ_1 은 각각의 격자의 위상경로차이를 의미한다. 이때에 k 는 파수를 의미하며, n 은 격자의 굴절률이고, δ 는 두께 변화량이다.
- <85> 이러한 두께차이는 Ψ_0 와 Ψ_1 의 차이 값이 0이 아닌 값을 형성함으로 회절효과를 감쇄시킨다. 또한 내부적인 반사로 인해 다시 투과되어도 이러한 차이는 동일하게 나타나게 된다.
- <86> 본 발명에서 사용된 원리는 크게 투과 진폭 격자와 위상격자 이론을 사용하였다. 투과진폭 격자에서는 유효 굴절률에 의한 광의 휨 현상과 조도량의 차이로 인한 관측자입장에서의 요동 현상으로서 회절효율 저하를 설명하였으며, 위상 격자이론을 근간으로 두께의 변화량이 위상 경로 차이값을 0으로 만들지 못하는 점을 이용하여 회절 간섭을 감쇄시킴을 확인할 수 있었다.
- <87> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 집광시트를 도 10을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <88> 본 실시예의 집광시트(10) 구조를 살펴보면 도 10의 (a)(b)에 도시된 바와 같이, 집광시트(10)의 구조화 표면(14)은, 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 확연히 구분되는 비평면형 피크(11)로 이루어진다. 또한, 상기 피크(11)의 최고 높이와 최저 높이

차이로 형성되는 이등변 프리즘(13)의 형상을 일정한 사이즈로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면(15)이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크(11)의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 밸리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성된다.

<89> 또한, 상기 피크(11)의 형상은 최고점과 최저점의 높이 차이가 완만한 곡률로 나타나는 유선형 곡률(18)로 형성된다. 또한, 상기 피크(11)의 높이차로 형성되는 유선형 곡률의 사이클은 주기적 또는 비주기로 연속 반복된다.

<90> 이렇게 본 발명에 따른 집광시트는 각 길이방향(y방향)을 따라 일정주기(λ)로 높이가 변화하는 구조를 이루게 되는데, 상기 피크(11)와 밸리(12)의 높이방향(z방향) 변화량(h)은 보강간섭이나 상쇄간섭이 일어나지 않는 범위를 [수학식 3]에 적용하면

<91>

$$\frac{m\lambda}{2kn} < \delta < \frac{m\lambda}{kn} \left(1 - \frac{1}{4}\right) < \delta < \frac{1}{2}\lambda$$

【수학식 4】

<92> 1차회절($m=1$)만 고려했을 때, $kn=\pi/\lambda$ 이다. λ 는 가시광의 파장($0.4\sim0.6\mu\text{m}$)을 의미한다. 대략적으로 평균값($0.5\mu\text{m}$)을 취할 경우 높이의 변화(δ)는 약 $0.125\sim0.25\mu\text{m}$ 이다. 만약 프리즘의 높이가 $25\mu\text{m}$ 라면 높이의 변화는 프리즘 높이의 $0.5\%\sim1\%$ 정도이다. 그러나 모아레의 경우 1~10차까지의 회절을 고려해야 하기 때문에 높이의 변화는 약 $0.125\sim2.5\mu\text{m}$ 의 구간이 될 것이다.

<93> 이와 같은 구조를 이루는 본 발명에 따른 집광시트(10)를 하부 집광시트로 하여 상부 집광시트와 겹쳐 백라이트 유닛에 적용될 경우 높이 변화가 이루어지고 있는 시트 피크(11)와 인접 시트간의 회절이 일어날 수 있는 범위가 줄어 상호간의 광학적 결합이 감소되어지게 된다.

<94> 즉, 시트 피크(11)중 최고점에서만 상부 집광시트 저면의 매끄러운 면(15)과의 접촉이 발생하게 됨으로서, 상기에서 높이변화가 이루어지는 피크(11)구조가 적용될 경우 2장의 시트를 겹쳐서 사용하더라도 광학적 결합으로 인해 종래 발생되던 모아레 무늬가 대부분 제거되어 질 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<95> 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 집광시트 구조는, 상부 시트와의 회절범위를 감소시켜 광학적 결합을 작게 하고 이를 통해 모아레 무늬 형성을 억제하여 우수한 상태의 이미지 영상을 제공할 수 있는 효과를 나타내게 된다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

한쪽 면에 구조화 표면(14)을 가지며 다른 면에 그 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면(15)을 포함하고, 상기 구조화 표면(14)은 나란히 배열된 직각 이등변 프리즘의 선형 배열을 포함하며 복수의 피크(11)와 밸리(12)를 형성하고, 상기 프리즘의 수직면은 상기 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면과 약 45° 의 각을 이루어 구성된 집광시트에 있어서,

상기 집광시트의 구조화 표면(14)은, 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 구분되는 비평면형 피크로 이루어지며, 상기 피크의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이등변 프리즘의 형상을 일정한 사이즈로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 밸리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 피크의 형상은 최고점과 최저점의 높이 차이가 완만한 곡률로 나타나는 유선형 곡률로 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 피크의 높이 차로 형성되는 유선형 곡률의 사이클이 주기적 또는 비주기적으로 연속 반복되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 피크의 높이는 0.125~2.5 μ m로 형성시킨 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 집광시트의 재질이 투명하고 유연성있는 폴리머필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 폴리머필름은 아크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리염화비닐로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 폴리머를 재료로 하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 폴리머필름은 폴리카보네이트 상에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

상기 폴리머필름은 폴리에스테르 상에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 집광시트의 프리즘의 크기가 LCD 픽셀당 2개 이상, 즉 0.127mm이하인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛의 집광시트.

【청구항 10】

한쪽 면에 구조화 표면(14)을 가지며 다른 면에 그 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면(15)을 포함하고, 상기 구조화 표면(14)은 나란히 배열된 직각 이등변 프리즘의 선형 배열을 포함하며 복수의 피크(11)와 밸리(12)를 형성하고, 상기 프리즘의 수직면은 상기 구조화 표면과 반대되는 매끄러운 면과 약 45°의 각을 이루어 구성된 집광시트를 2장 이상 교차각을 이루고 교차시켜 사용하는 백라이트 유닛구조에 있어서,

적어도 1장 이상의 길이방향을 따르는 피크(11)의 높이가 최고점과 최저점으로 확연히 구분되는 비평면형 피크로 이루어지며, 상기 피크의 최고 높이와 최저 높이 차이로 형성되는 이등변 프리즘의 형상을 일정한 사이즈로 유지하기 위해 상기 구조화 표면(14)과 매끄러운 면이 접하는 경계면(16) 사이에 상기 피크의 높이 변화 사이클과 동일한 사이클의 굴곡부(17)를 형성하여 밸리(12)의 상호간 간격을 평형 간격으로 유지하도록 구성한 집광시트를 사용하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 집광시트 피크의 형상이 최고점과 최저점의 높이 차이가 완만한 곡률로 나타나는 유선형 곡률로 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 12】

제 10 항에 있어서,

상기 집광시트 피크의 높이 차로 형성되는 유선형 곡률의 사이클이 주기적 또는 비주기적으로 연속 반복되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 13】

제 10 항에 있어서,

상기 집광시트 피크의 높이는 $0.125\sim 2.5\mu\text{m}$ 의 범위로 형성시킨 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 14】

제 10 항에 있어서,

상기 집광시트의 재질이 투명하고 유연성있는 폴리머필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 폴리머필름은 아크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리염화비닐로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 폴리머를 재료로 하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서,

상기 폴리머필름은 폴리카보네이트 위에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

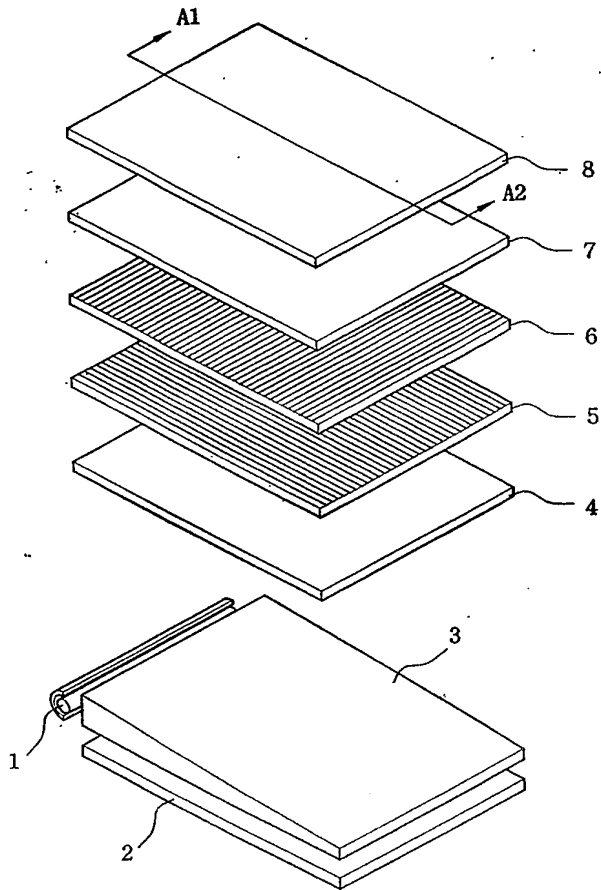
【청구항 17】

제 14 항에 있어서,

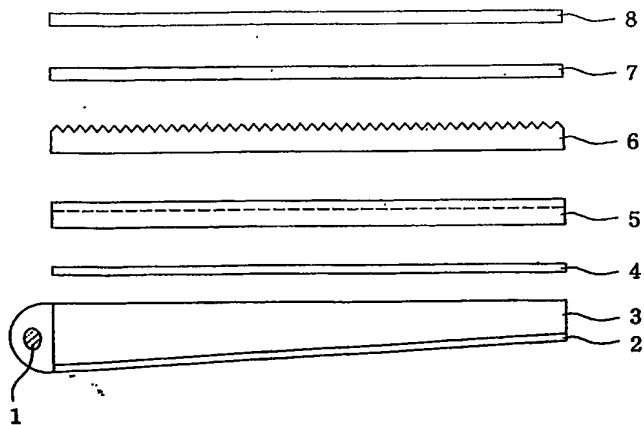
상기 폴리머필름은 폴리에스테르 위에 아크릴레이트가 적층된 다층의 필름인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【도면】

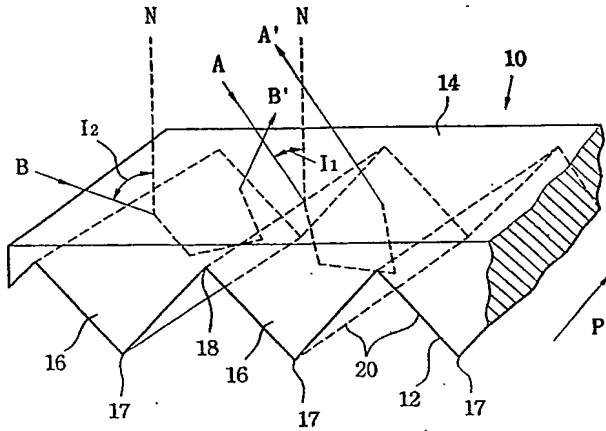
【도 1】



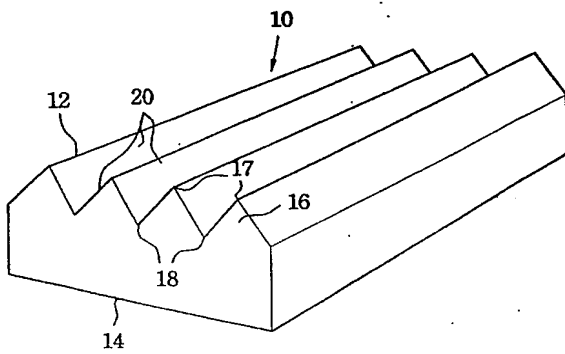
【도 2】



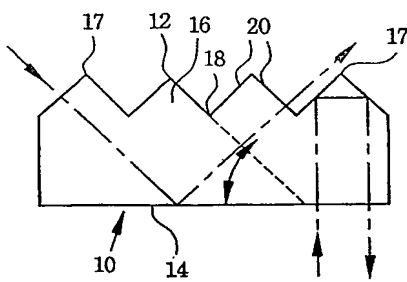
【도 3a】



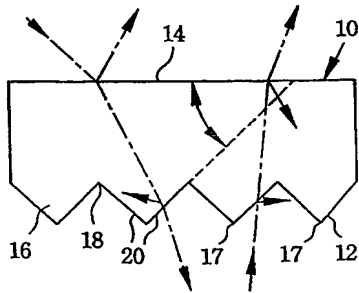
【도 3b】



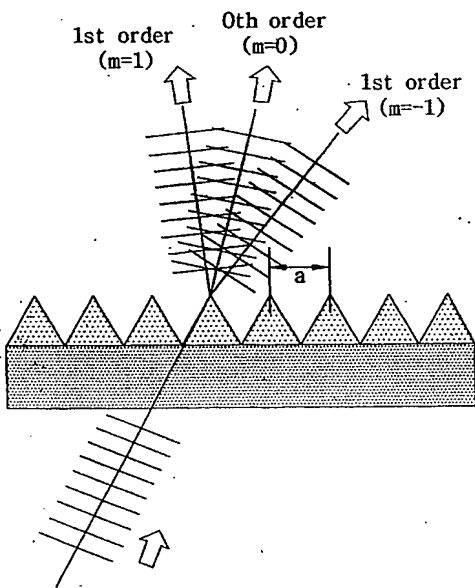
【도 4】



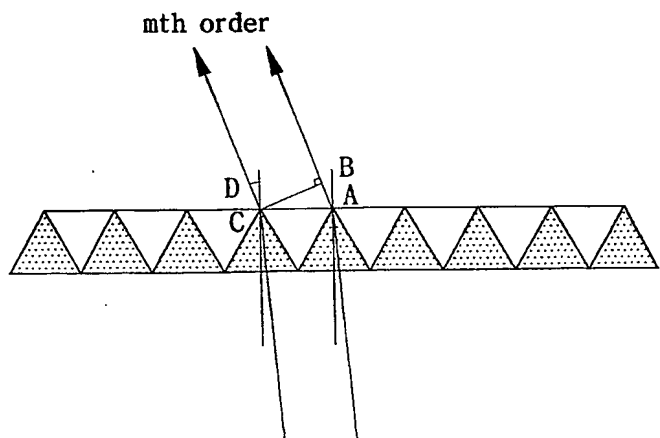
【도 5】



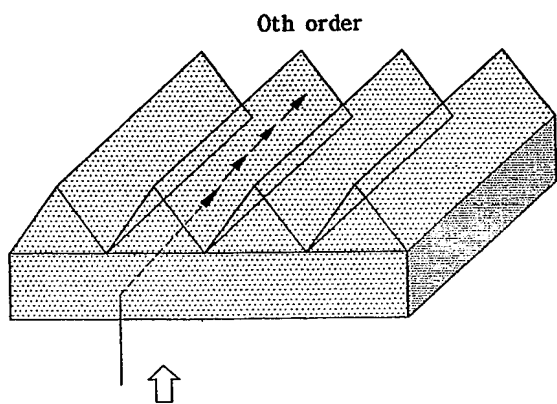
【도 6a】



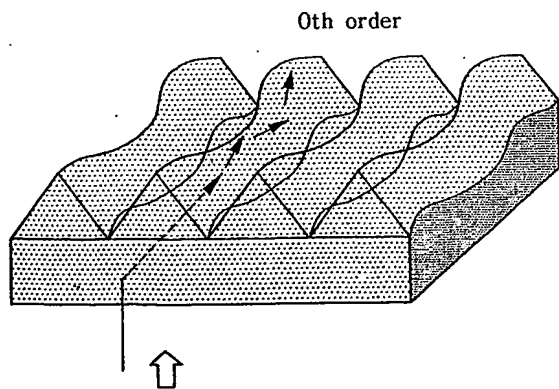
【도 6b】



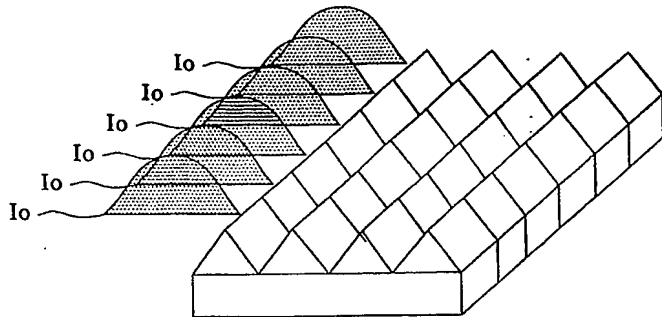
【도 7a】



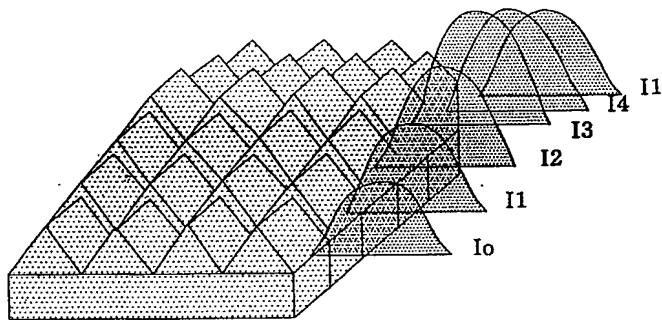
【도 7b】



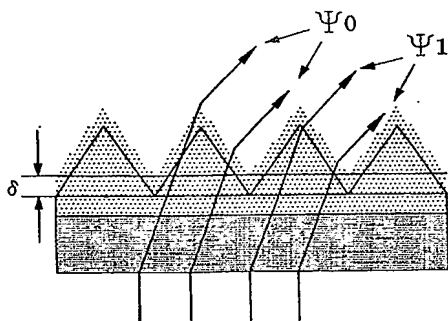
【도 8a】



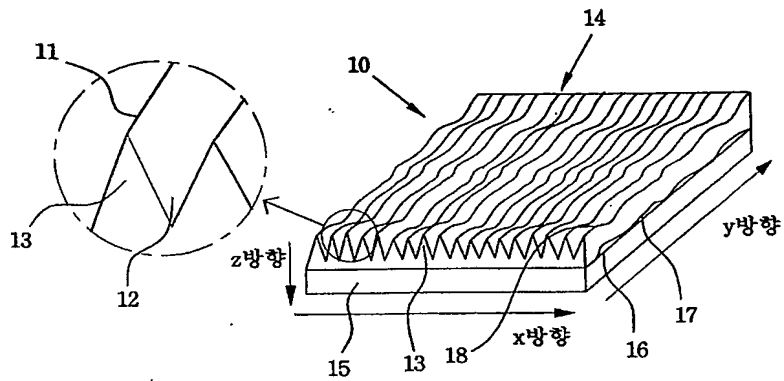
【도 8b】



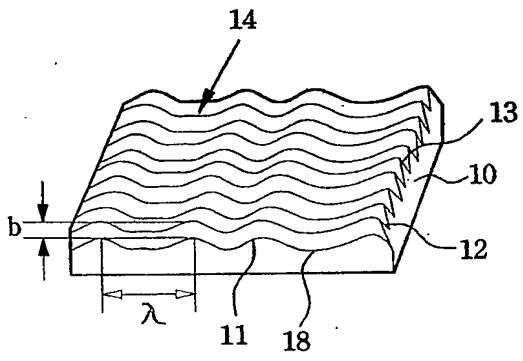
【도 9】



【도 10a】



【도 10b】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.